
TITLE : ULTRAFINE POWDER SYNTHESIZING FURNACE

APPLICATION NO. : 54-134231

DATE OF FILING: 19.10.1979

APPLICANT: HITACHI LTD

INVENTORS: NAKAMURA KOSUKE

ASAI TADAMICHI

[ABSTRACT]

PURPOSE: To obtain a synthesizing furnace of a high-frequency induction heating plasma system which is so constituted as to blow the cooling gas separately admitted into the tail frame part of hot plasma, and which permits synthesizing of ultrafine powder at a high yield.

CONSTITUTION: Ar is admitted 8 into a plasma torch 2, and the hot plasma is generated in the lower part of the torch 2 by the induction coil 3 connected to a high- frequency electric power source of 4MHz. On the other hand, H₂ is admitted 9 in order to prevent the deposition of the reactant on the inside wall of the torch 2. In addition, CH₄ is admitted 7 into a raw material feeder 1 containing Si of 325 mesh full pass, and the mixture of Si powder and CH₄ is supplied into the hot plasma. Deposit is allowed to deposit on the water-cooled metal cylinder 5 installed on the lower stream of the tail frame part of the plasma. In this case, H₂ is admitted 10 into this tail frame part to quickly cool the gas, whereby the deposit of ultrafine powder of $\leq 0.08\mu$ grain size is obtained. In addition it is possible to control the grain sizes of the deposit by the amount of the above-described gas for quick cooling.

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—58537

⑮ Int. Cl.³

B 01 J 19/08

C 01 B 31/36

識別記号

庁内整理番号

6639—4G

6765—4G

⑬ 公開 昭和56年(1981)5月21日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 2 頁)

⑭ 超微粉合成炉

⑯ 発明者 浅井忠道

日立市幸町3丁目1番1号株式

会社日立製作所日立研究所内

⑰ 特 願 昭54—134231

⑱ 出 願 昭54(1979)10月19日

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所

⑳ 発 明 者 中村浩介

東京都千代田区丸の内1丁目5

日立市幸町3丁目1番1号株式

番1号

会社日立製作所日立研究所内

㉑ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 超微粉合成炉

特許請求の範囲

1. 高周波誘導熱プラズマ中で原料を気化、反応させて無機微粉を合成する装置において、テールフレーム部に冷却用ガス送入帯域を設けたことを特徴とする超微粉合成炉。

発明の詳細な説明

本発明は高周波誘導熱プラズマ法による粉体合成炉に係り、特に超微粉を合成するのに好適な合成炉に関する。

従来の高周波誘導熱プラズマ法による粉体合成炉ではアルゴンを主体とするガス流を熱プラズマとし、このプラズマフレーム中に原料を導入、気化、反応させ下流域で析出する微粉を捕集している。しかし従来方式では得られる粉体の粒径が0.3～0.5μ程度のもので、より一層微細な粉体を収率よく得ることは困難であつた。一方超微粉に対するニーズは強く、その高効率な合成法の開発が強く、望まれている。

(1)

本発明の目的は粒径が0.08μ以下の粉体でも高収率で得ることができる高周波誘導熱プラズマ方式の超微粉合成炉を提供することにある。

本発明は上記方式による微粉合成では粒子の大きさは原料を含むガス流がプラズマを通過した後の温度勾配に支配されやすいことに注目し種々実験検討した結果により考案されたもので、熱プラズマのテールフレーム部に別途導入された冷却用ガスを吹きつけるようにしたもので、合成炉の構成に特徴がある。

以下図を用いて実施例を説明する。導入管8からアルゴンをプラズマトーチ2へ導入し、4MHzの高周波電源に接続されている誘導コイル3を利用して熱プラズマをトーチ下部に発生させる。導入管9からはトーチ内壁への反応物の析着を防止する目的で水素ガスを導入する。325メッシュ全通のシリコンを入れた原料フィード1には導入管7からメタンを導入しシリコン粉とメタンの混合物を熱プラズマ中に供給する。プラズマのテールフレーム部下流には水冷金属筒5を設置し析出物

(2)

を堆積させる。この場合の折出粉は粒径が $0.3 \sim 0.5 \mu$ のシリコンカーバイドとカーボンの混合物である。これに対しテールフレーム部で導入管10から水素を導入してガスを急冷する構造にすると折出物の粒径は 0.08μ 以下となり急冷用ガスの量で折出物の粒径を制御することができる。

発明者らは種々検討した結果急冷用ガスの導入量は導入管8から導入されるアルゴンガス量と関係することが明らかになった。即ち冷却用ガスとアルゴンの流量比 $0.3/1$ 以下では微粉化効果が認められず、 $1.5/1$ 以下では熱プラズマが不安定となり連続的に合成反応を続けることが困難になる。

また冷却ガス導入室4は熱プラズマフレームの1/2より下流側に設ける必要がある。即ちより誘導コイル側に設けると熱プラズマが消滅しやすく微粉合成ができない。

以下シリコンカーバイドの合成例を示したが、生成粉、原料、反応および冷却用ガスはこの実施例に限定されるものでなく、酸化物、窒化物

炭化物、硼化物、金属あるいは合金などの微粉合成に適用可能である。

本発明によれば 0.1μ 以下の微粉を容易に得ることができ、機能的焼結体の新材料開発促進の効果がある。

図面の簡単な説明

図は本発明の基本構成を説明する概略図である。

1…原料フィーダ、2…プラズマトーチ、3…誘導コイル、4…ガス急冷室、5…水冷金属筒、6…排気管、7…ガス導入管、(メタン)、8…ガス導入管(アルゴン)、9、10…ガス導入管(水素)、11、12…水導入管、13、14…排水管、15…排気。

代理人 弁理士 高橋明夫

(3)

(4)

